

#2

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

07.11.03

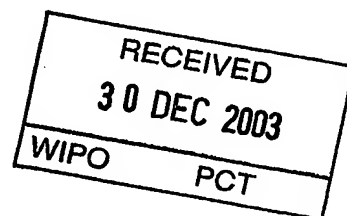
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月12日
Date of Application:

出願番号 特願2002-327697
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-327697]

出願人 株式会社安川電機
Applicant(s):

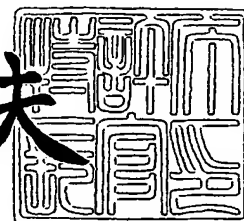


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【書類名】 特許願

【整理番号】 14226

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B25J 9/18

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社
 安川電機内

 【氏名】 田中 道春

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社
 安川電機内

 【氏名】 湯浅 敬次郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000006622

 【氏名又は名称】 株式会社安川電機

 【代表者】 中山 眞

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013930

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動機械の制御装置および制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源に接続された遮断器と、前記遮断器に接続された継電装置を介して自動機械の駆動部に電源を供給する駆動装置とを有し、前記駆動装置を制御する自動機械の制御装置において、

前記継電装置に接続された電流制御整流素子と、

前記駆動部の電源投入において前記継電装置の閉路後に前記電流制御整流素子を通電制御する電流制御器とを備えることを特徴とする自動機械の制御装置。

【請求項 2】

電源に接続された遮断器と、前記遮断器に接続された継電装置を介して自動機械の駆動部に電源を供給する駆動装置とを有し、前記駆動装置を制御する自動機械の制御装置において、

前記継電装置に接続された電流制御整流素子と、

前記駆動部の電源遮断において前記継電装置の開路前に前記電流制御整流素子を非通電とする電流制御器とを備えることを特徴とする自動機械の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動機械の制御装置における駆動装置の電源投入及び遮断制御に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ロボット等の自動機械を使用する小規模な部品加工機械では、加工部品の加工位置への供給や取り外しが、作業員により行われる場合がある。この際には、作業員の体の一部が自動機械の可動範囲に入ることとなるため、自動機械が暴走など思わぬ動作をした場合、ライトカーテン等で作業員への自動機械の接近を検出し、自動機械の駆動電源を遮断するなどの作業員の安全確保を行っている。し

かしながら、近年の安全への意識の高まりや、自動機械のコスト削減のため、安全装置を削減し、代わりに作業員が自動機械の可動範囲に入っの段取り作業中に自動機械の駆動電源を遮断することで作業員の安全確保を行っている。部品の供給や作業後の取り外しの度に駆動電源の投入／遮断が行われることなり、継電装置接点の寿命を大幅な延長する必要がある。

【0003】

自動機械に使用される複数軸を制御する駆動軸は、電磁接触器などの継電装置に接続された交流を直流に変換する整流回路と、整流後の電圧を平滑する平滑コンデンサと、平滑後の直流電圧を変換する複数のインバータ回路部より構成されており、インバータ部はCPUが自動機械の動作に基づいて生成するPWM指令信号により制御するようになっている。平滑回路には平滑コンデンサが用いられており、いわゆるコンデンサ入力形の回路では電源投入時に平滑コンデンサに大きな充電電流が流れるため継電装置接点及び整流回路部の整流素子に損傷を与える恐れがある。

【0004】

(従来例1)

電源投入時に電源より整流器への電流を抵抗器へバイパスすることで突入電流を低減し、平滑コンデンサへ充電され、電流が減少すると抵抗器両端に接続されたりレーを閉路して電源より直接整流器へ接続する。又は平滑後の電圧を監視して、所定電圧以上になると前記リレー接点を閉路することで同様の効果を得るものである。図6を用いて説明する。圧縮機66の回転数を制御するためのインバータ装置62と、その制御系を表すブロック図である。インバータ装置62は整流回路部63と、平滑コンデンサ64と、インバータ部65とから成る。67はインバータ装置62の入力電流を検出するための入力電流センサ、68は検出電流をデジタル変換して制御装置（マイクロコンピュータ）69に入力するための入力電流変換回路である。交流電源61からインバータ装置62に電源を投入すると先ず平滑コンデンサ64が充電される。71はその充電開始時の突入電流を抑えるための抵抗素子である。マイクロコンピュータ69は平滑コンデンサ64が充電されて入力電流値が予めプログラム設定している判定基準値以下になった

ときドライブ回路 73 を制御してリレー 72 をオンするものである。(特許文献 1 参照)。

【0005】

(従来例 2)

別の従来技術として、電源遮断に際しての継電装置接点の開路動作についての発明がある。これは、電源遮断時に大きな電流が流れている状態で継電装置の接点を開路すると接点間にアークが発生し、そのために接点表面が荒れ、障害が発生することは従来例 1 の課題としてあげている。これは、駆動装置への電源制御で、駆動を遮断する場合、電流が所定の値以上であると、接点開路を行わず、電流が小さくなってから接点を開路するものである。図 7 を示して、詳細に説明する。リレー 81 の接点電流を検出する電流値検出手段 82 と、この電流値検出手段 82 で検出する電流が所定の基準値を越えて流れるときにはリレー接点の開放動作をロックするとともに電流値検出手段 82 で検出する電流値が基準値以下になったところでリレー接点の開放動作を行わせる制御部 83 とからなる(特許文献 2 参照)。

【0006】

(従来例 3)

また、別の従来例としては交流電源のゼロボルト付近で継電器接点の開閉を行う方法がある(特許文献 3 参照)。

【0007】

【特許文献 1】

特開平 5-168248 号公報

【特許文献 2】

特開平 11-297176 号公報

【特許文献 3】

特開 2000-340057 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来例 1 では、電源投入時には抵抗器を通して電力を供給することで大きな突

入電流を抑えるが、抵抗器の抵抗値を大きくすると平滑コンデンサへの充電時間が大きくなり、インバータ部でモータを駆動可能となるまでの時間が伸びる。これは、駆動電源投入より自動機械が稼動開始できるまでの時間が伸びることであるため、1加工部品当たりの時間が伸びる事となるので、生産性を考慮すると抵抗器の抵抗値を小さくし、自動機械が稼動開始できるまでの時間短縮が望まれる。しかしながら、抵抗値を小さくすることは突入電流を十分に抑えることができなくなるため、駆動電源投入のたびに抵抗器導体は自身の発熱のため瞬時に高温となり、リレーが閉路後は無通電状態となるため、抵抗器導体は冷却する。抵抗器導体は、この際の熱による膨張、収縮が繰り返され、金属疲労のため断線故障が発生することがある、このため抵抗器は容量の大きなもの、つまり外形の大きなものを選定する必要がある、自動機械の制御装置の小型化が望まれる中では大きな障害となる、またコスト低減にも障害がある。また、電源遮断時の対策が無い場合、モータを駆動中に非常停止などの操作がなされ、継電装置を遮断する際には、大電流の遮断となり、継電装置接点間にアークが発生し、そのために接点表面に荒れが発生し、融着や溶着が発生するといった接点寿命が短くなる可能性がある。

【0009】

従来例2では、電流が所定の値以下になってから接点を開路するが、自動機械における安全の確保の手段としては、非常時に非常停止操作等でモータへの駆動電源を遮断し、自動機械の動作を停止することで行っているため、駆動電源の遮断となる非常停止操作がなされた場合、自動機械が動作/停止の如何にかかわらず、継電装置接点を開路する必要がある、自動機械が動作中あるいは動作加速中の電流が所定の値より大きいときには開路しない特許文献2では、ロボットの駆動電源投入/遮断に適用できない。また、電流検出器が交流回路に配置される場合は従来例3と同様の継電装置接点の開路制御が行われることとなる。

【0010】

従来例3は交流電源のゼロボルト付近で継電器接点の開閉を行う方法であるが、接点閉路時では、平滑コンデンサへの充電電流が突入電流として流れるため、接点の容量はこれに足る仕様が要求される。また開路においては、負荷は平滑コ

ンデンサがあるため容量性のため、開路の瞬間に電流を完全に遮断することができず、やはり接点にアークが発生する。

【0011】

上記の従来例では、接点閉路時の突入電流、及び開路時の接点間に発生するアークに対して、継電装置接点の開閉頻度に適する様に、大きな接点容量仕様の継電装置を選定する方策をとっていたが、この方策では継電装置の外形が大きくなり小型化が要求される自動機械の制御装置への適用には、制御装置の大型化という問題があった。また、コストアップを招くといったような問題も抱えていた。

そこで、本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、自動機械の駆動装置に対して信頼性の高い電源供給を行ない、かつ安全性の確保に支障の無い自動機械の制御装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

第1の発明の自動機械の制御装置は、電源に接続された遮断器と、前記遮断器に接続された継電装置を介して自動機械の駆動部に電源を供給する駆動装置とを有し、前記駆動装置を制御する自動機械の制御装置において、前記継電装置に接続された電流制御整流素子と、前記駆動部の電源投入において前記継電装置の開路後に前記電流制御整流素子を通電制御する電流制御器とを備えることを特徴とするものである。

第2の発明の自動機械の制御装置は、電源に接続された遮断器と、前記遮断器に接続された継電装置を介して自動機械の駆動部に電源を供給する駆動装置とを有し、前記駆動装置を制御する自動機械の制御装置において、前記継電装置に接続された電流制御整流素子と、前記駆動部の電源遮断においては前記継電装置の開路前に前記電流制御整流素子を非通電とする電流制御器とを備えることを特徴とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的実施例としてロボット制御装置の場合を図に基づいて説明する。

図1は、本発明の第1の実施例を示すロボット制御装置およびシステムの構成を示す図である。

図において、1はロボットであり、ロボット制御装置2に接続されている。ロボット1の手首部先端には作業を行うための作業ツールが取り付けられている。ロボット制御装置2には、教示の際の操作でロボット1を動作させ、位置登録を行ない、あるいは作業の登録を行うことで、作業プログラムの登録、あるいは登録済み作業プログラムの変更、などの編集を行うペンダント3が接続されている。また、ロボット1の動作領域を囲む防護柵4、防護柵4内への出入り口の防護柵扉5、防護柵扉5の開閉状態を検知する扉開閉検出装置6が装備されており、扉開閉検出装置6はロボット制御装置2に接続されている。ロボット制御装置2には操作パネル7が装備されており、非常停止ボタンやロボットシステムのモード変更や動作開始指令、及び停止指令をロボット制御装置2に与える。8は外部操作装置であり、ロボット制御装置2に接続されており、操作パネル7同様に非常停止ボタンやロボットシステムのモード変更や動作開始指令、及び停止指令をロボット制御装置2に与える。作業者9は作業台10に加工すべきワーク11の装着あるいはロボット1による作業後のワーク11の取り外しを図示しない防護柵4の開口部より行うが、この際、作業者9の体の少なくとも一部はロボット1の可動範囲に入る事となるため、作業者9の安全確保のため外部操作装置8の非常停止操作等でロボット1の駆動電源を遮断後に行う。

【0014】

図2は本発明を実施するための駆動装置とその制御部を示すブロック図である。図において21はロボットの制御及び駆動のための電源であり、ロボット制御装置2へ引き込まれ、遮断機22でロボット制御装置2への電源の投入及び遮断を行う。23は制御用電源装置であり遮断機22の負荷側に接続されており、制御基板24に必要な電源を供給する。また、電源21は遮断機22の負荷側より制御用電源装置23への接続と共に、駆動のため分岐し、継電装置31へ接続され、その負荷側より駆動装置32へ導かれている。制御基板24はロボットシス

テムを統括制御するCPU及びメモリ25、操作パネル7あるいは外部操作装置8と信号授受を行う入出力インターフェース26、駆動装置32への電源投入／遮断を行う継電装置31への制御信号を発する継電装置インターフェース27、駆動装置32へ遮断機22および継電装置31を介して入力された電源21の交流の整流制御を行う電流制御器29、整流後平滑された駆動用の電圧を検出する駆動電圧インターフェース28で構成されている。尚、制御基板24の本発明に関する構成要素以外は図示していない。駆動装置32では電流制御整流素子33で電流制御器29の制御の基で整流、平滑装置34で平滑され、ロボット1の各軸駆動モータ（図示しない）を駆動する駆動部35-1、35-2・・・35-nへ接続され、駆動部35-1、35-2・・・35-nは制御基板24の制御の基でロボット1の各軸駆動モータを駆動する。（駆動部の制御信号は図示しない）

【0015】

次に、本発明の実施における駆動電源投入時の各構成要素の操作を図3に示すフローチャートで説明する。

操作者9より外部操作装置8へ駆動電源投入指示が入力される（S1）と、CPUは非常停止操作の状態、ロボットシステムのモード、防護柵扉5の各状態より駆動電源を投入可能か否かの確認を行ない、駆動電源を投入可能であれば駆動電源を投入するステップへ進む、不可能であれば、駆動電源の投入指令を無視し、駆動電源の投入を行わない。（S2）次に、入力された電源21を駆動装置32に接続するために継電装置31の接点を閉路する。この際には電流制御器29により、駆動装置32の電流制御整流素子33は通電制御されていないため継電装置31の接点には電流は流れないので、接点が閉路する瞬間にはアーク発生や突入電流が流れる事はない。（S3）次に、電流制御器29は、電流制御整流素子33の通電制御を開始するが、整流後の平滑装置34両端の電圧に基づき交流電圧の通電開始角度を調整することで過大な突入電流が流れることはない。（S4）この際に駆動電圧インターフェース28で取得する平滑装置34の両端電圧をが、予め設定された時間で上昇しない場合、駆動部35-1、35-2・・・35-nまでの配線の短絡発生あるいは駆動部35-1、35-2・・・35-nの短絡モードの故障発生などの検出を行うことも可能である。次に駆動電圧インタ

ーフェース 28 で取得する平滑装置 34 の両端電圧が、予め設定された電圧すなはち駆動部 35-1、35-2・・・35-n により各軸駆動モータを駆動制御可能な電圧に到達後、各軸駆動モータの駆動制御を行う。(S5)

【0016】

次に、本発明の実施における駆動電源遮断時の各構成要素の操作を図4に示すフローチャートで説明する。

操作者9より外部操作装置8へ非常停止の操作などの駆動電源遮断指示が入力される(S11)と、電流制御器29は電流制御整流素子33の整流電流を減少及び非通電とし(S12)、継電装置31の接点を開路する。(S13)

【0017】

図5は、本発明を実施するための駆動装置32への電源投入/遮断を制御する継電装置インターフェース27と、入出力インターフェース26を示す駆動装置電源制御回路である。図において、41は外部操作装置の非常停止スイッチ、43はペンダント非常停止スイッチ、45はペンダント3でロボット1の動作を行う際に各駆動軸モータを駆動する際に作業者の安全を確保するためのイネーブルスイッチ、47は扉開閉検出装置スイッチであり、これらスイッチは入出力インターフェース26へ接続され、それぞれ外部操作装置非常停止リレー42、ペンダント非常停止リレー44、イネーブルスイッチリレー46、扉開閉リレー48へ接続されている。尚、イネーブルスイッチ45は各駆動軸モータを駆動する際に閉路し、扉開閉検出装置スイッチ47は扉閉時閉路する。これらリレーの他に、図示しない制御上の複数のリレーがありCPUの状態あるいはCPUにより開閉制御されている。これらリレーの接点の接続は次のようになっている。24Vの制御電源よりCPU正常時閉路するCPU正常リレー接点52、外部操作装置非常停止リレー接点42a、ペンダント非常停止リレー接点44aが直列に接続され、イネーブルスイッチリレー接点46aと教示モード選択時閉路する教示モードリレー接点50の直列に接続された回路と、自動機械が稼動モード選択時に閉路する稼動モードリレー接点49と扉開閉リレー接点48aの直列に接続された回路が並列に接続され、ペンダント非常停止リレー接点44aの他方に接続されている。前述の回路に駆動電源制御リレー接点51が接続され、その他方より

入力インターフェース回路 53 を介して CPU が信号状態読み込みと、オフディレイリレーである継電装置制御リレー 54 に並列に接続され、継電装置制御リレー接点 54 a 信号は継電装置インターフェース 27 を介して継電装置 31 の接点開閉を制御している。

【0018】

この回路において、駆動電源投入指示として外部操作装置 8 の非常停止が操作されると、外部操作装置の非常停止スイッチ 41 は開路することで、外部操作装置非常停止リレー 42 はオフし、外部操作装置非常停止リレー接点 42 a は開路するため入力インターフェース回路 53 の入力は無電圧となることで CPU は駆動電源投入指示が入信されたことを識別する。CPU は電流制御器 29 を介し電流制御整流素子 33 の整流電流を減少及び非通電とする。CPU により電流制御整流素子 33 の整流電流を減少及び非通電の間は継電装置制御リレー 54 はオフディレイリレーであるため、継電装置制御リレー接点 54 a は未開路であり、所定の時間（例えば 0.1 秒）後に開路し、継電装置インターフェース 27 を介して継電装置 31 の接点を開路し、駆動装置 32 への電源の供給を遮断する。

【0019】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明の自動機械の制御装置によれば、駆動電源の投入の際には継電装置の接点を閉路後、電流制御整流素子により交流電圧の通電開始角度を調整する通電制御を行なうことによって、無電圧で継電装置接点閉路を行ない、突入電流の抑制を行ない、継電器接点への損傷を防ぐことができ、駆動電源の遮断の際には電流制御整流素子の通電制御を止め非通電とした後に、継電装置接点の開路を行うことで、接点回路の際に発生するアークを抑え継電装置の接点の荒れを防ぐことで継電装置接点の寿命を大きく延長することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態を示すロボットシステムの構成を示す図

【図 2】 本発明の実施における駆動装置と制御部のブロック図

【図 3】 本発明の実施における駆動電源投入のフローチャート

【図 4】 本発明の実施における駆動電源遮断のフローチャート

【図 5】 本発明の実施における駆動装置電源制御回路

【図 6】 従来例 1 の構成図

【図 7】 従来例 2 の構成図

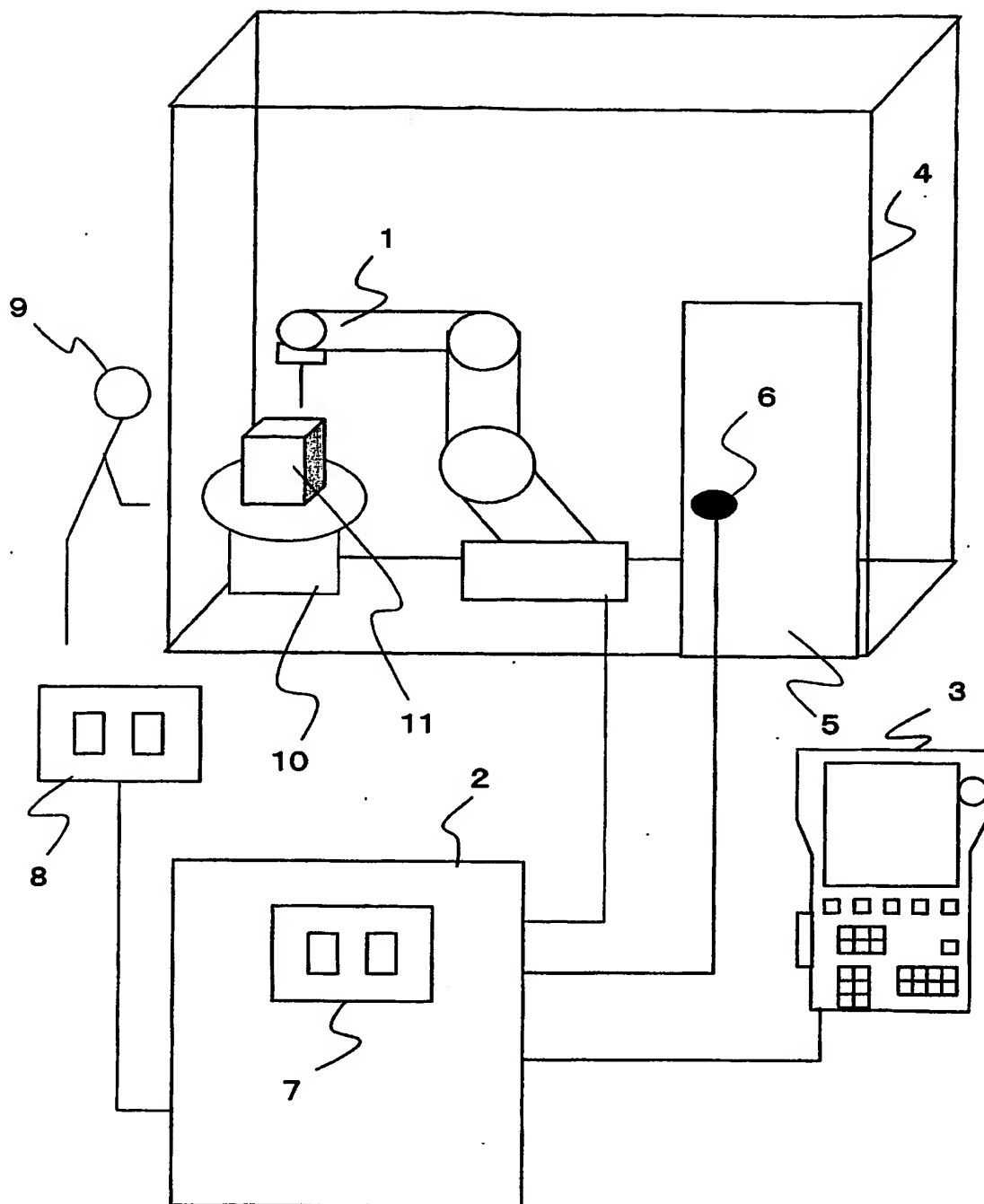
- 1 ロボット
- 2 ロボット制御装置
- 3 ペンダント
- 4 防護柵
- 5 防護柵扉
- 6 扉開閉検出装置
- 7 操作パネル
- 8 外部操作装置
- 9 作業者
- 10 作業台
- 11 ワーク
- 21 電源
- 22 遮断機
- 23 制御用電源装置
- 24 制御基板
- 25 CPU及びメモリ
- 26 入出力インターフェース
- 27 継電装置インターフェース
- 28 駆動電圧インターフェース
- 29 電流制御器
- 31 継電装置
- 32 駆動装置
- 33 電流制御整流素子
- 34 平滑装置
- 35 駆動部

- 4 1 外部操作装置の非常停止スイッチ
- 4 2 外部操作装置非常停止リレー
- 4 3 ペンダント非常停止スイッチ
- 4 4 ペンダント非常停止リレー
- 4 5 イネーブルスイッチ
- 4 6 イネーブルスイッチリレー
- 4 7 扉開閉検出装置スイッチ
- 4 8 扉開閉リレー
- 4 9 稼動モードリレー接点
- 5 0 教示モードリレー接点
- 5 1 駆動電源制御リレー接点
- 5 2 C P U 正常リレー接点
- 5 3 入力インターフェース回路
- 5 4 継電装置制御リレー

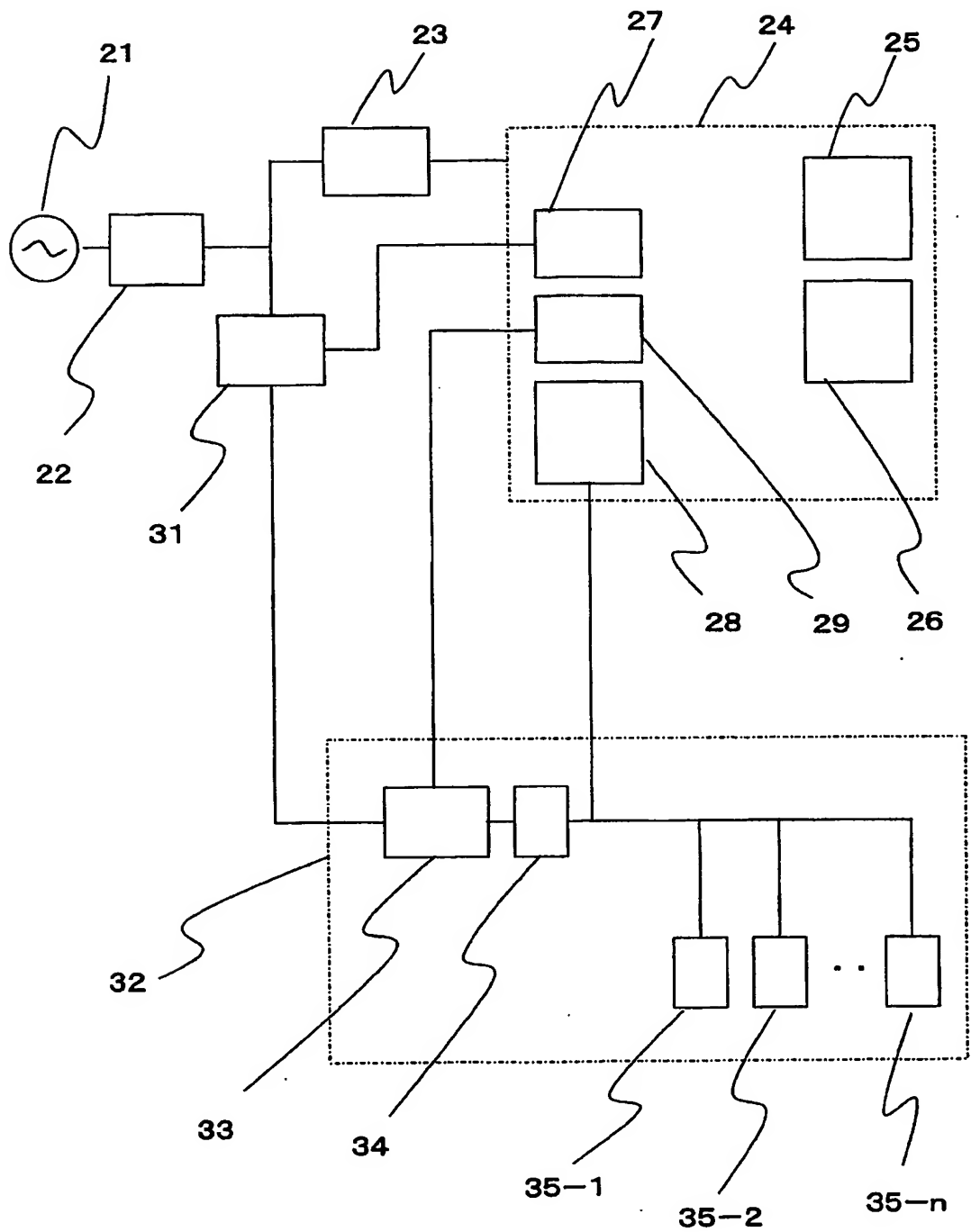
【書類名】

図面

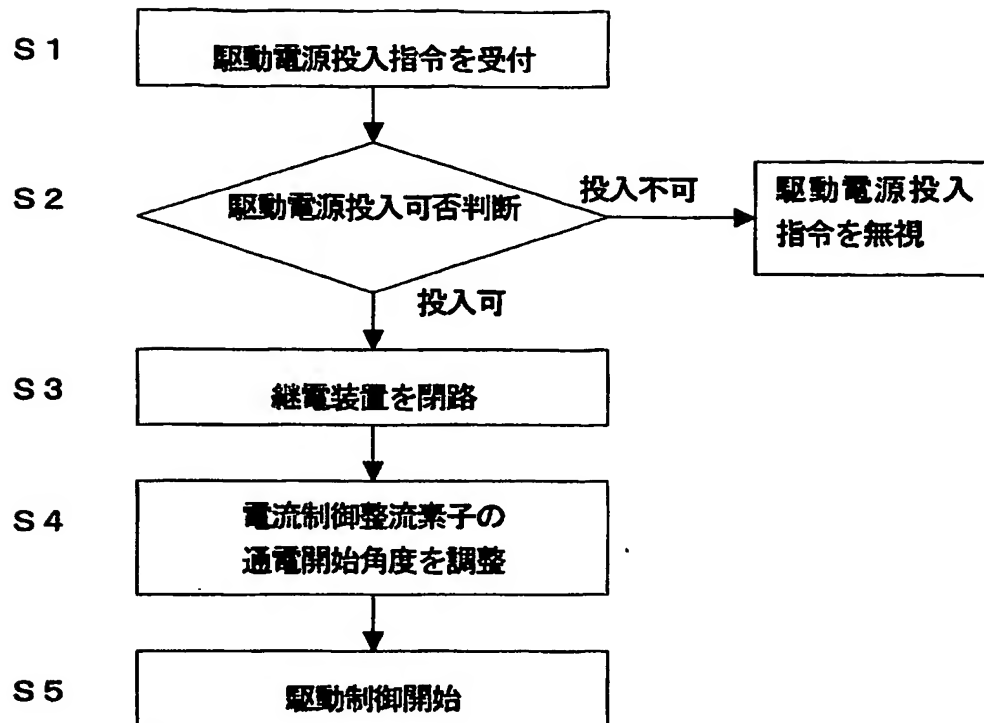
【図 1】



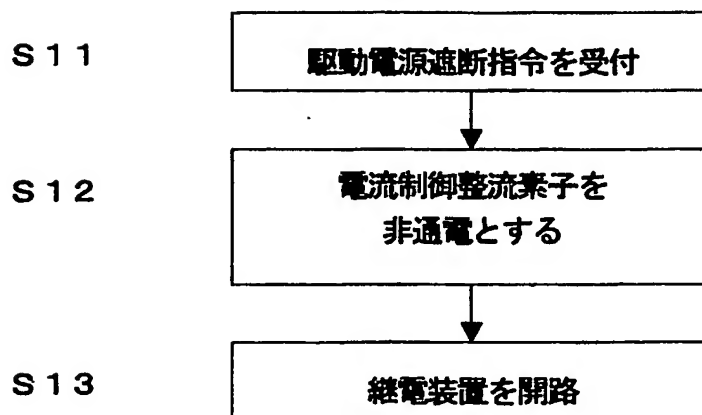
【図 2】



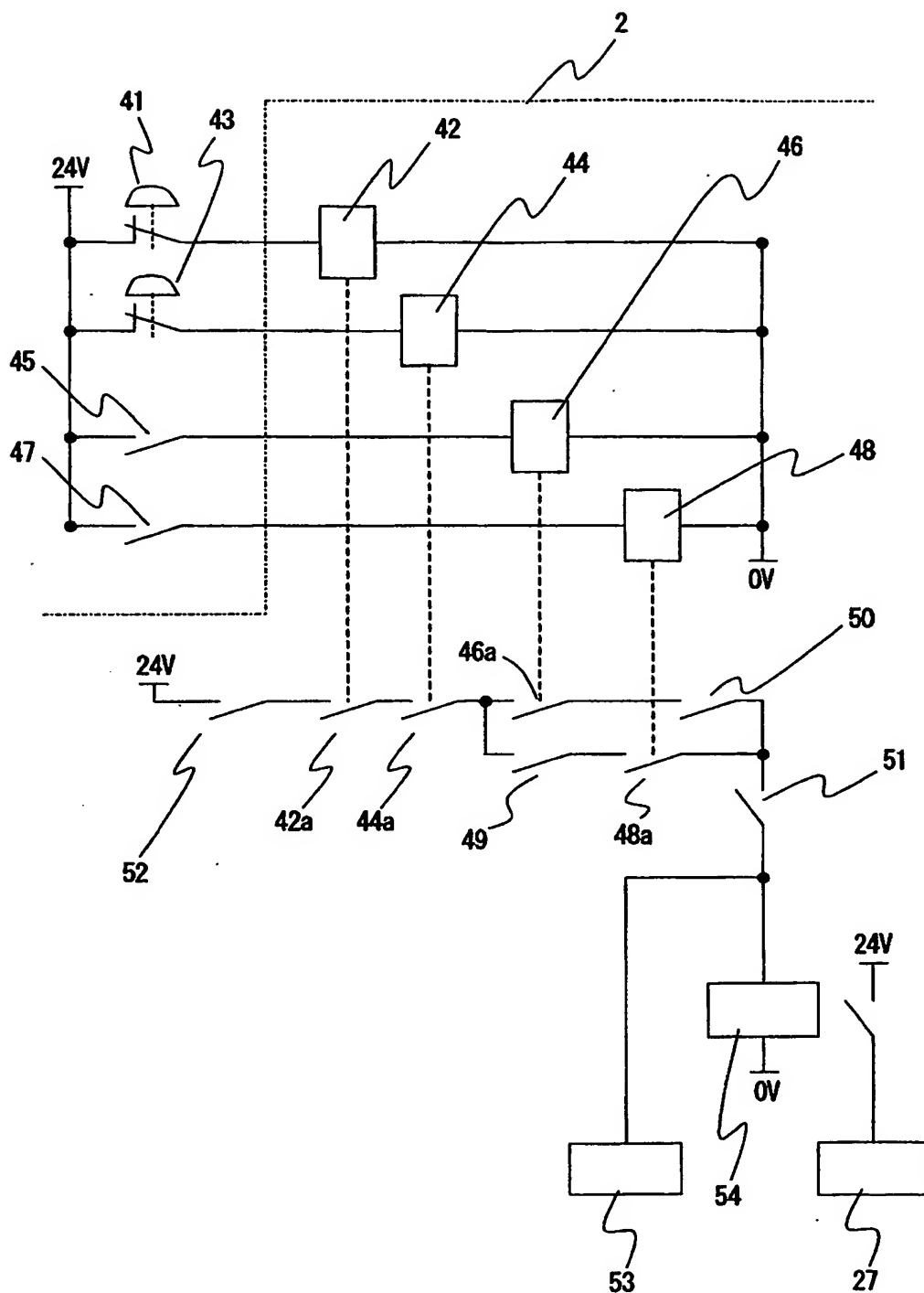
【図 3】



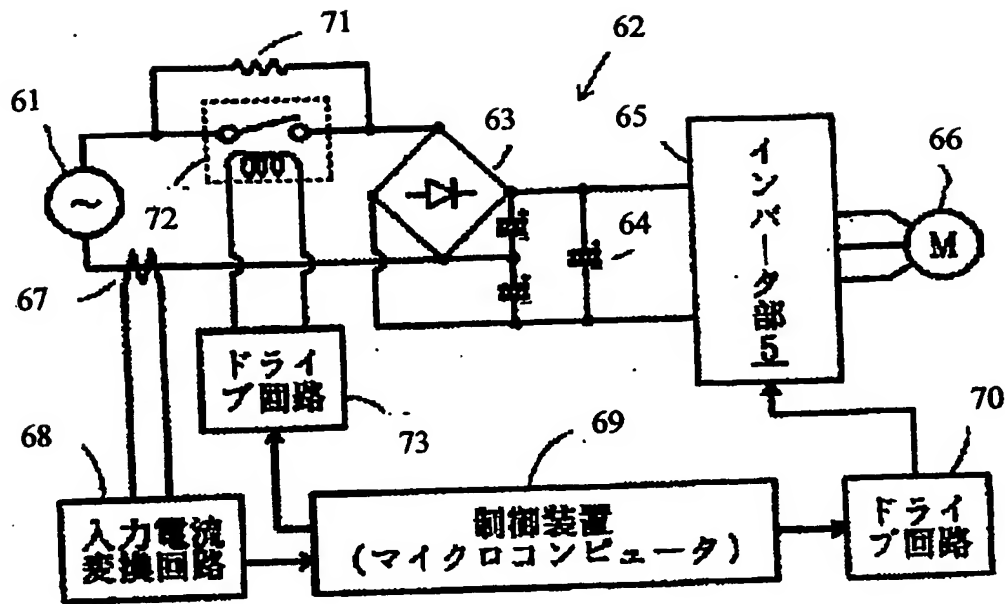
【図 4】



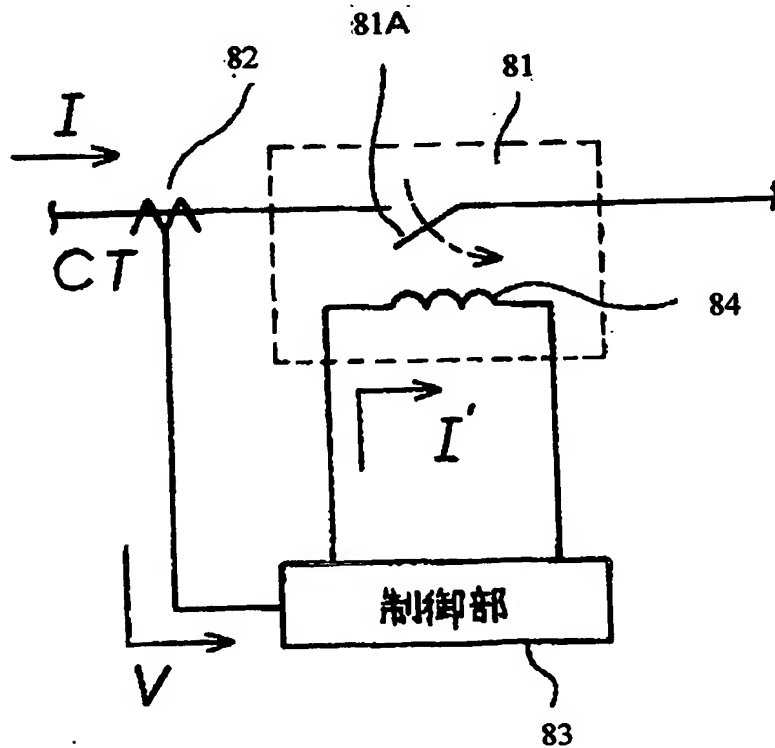
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自動機械の駆動装置に対して信頼性の高い電源供給を行ない、かつ安全性の確保に支障の無い自動機械の制御装置を提供する。

【解決手段】 電源 2 1 に接続された遮断器 2 2 と、遮断器 2 2 に接続された継電装置 3 1 を介して自動機械の駆動部 3 5 に電源を供給する駆動装置 3 2 とを有し、前記駆動装置 3 2 を制御する自動機械の制御装置において、継電装置 3 1 に接続された電流制御整流素子 3 3 と、駆動部 3 5 の電源投入において継電装置 3 1 の閉路後に電流制御整流素子 3 3 を通電制御する電流制御器 2 9 とを備える。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 2 7 6 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 6 2 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市八幡西区大字藤田 2 3 4 6 番地

氏 名

株式会社安川電機製作所

2. 変更年月日

1 9 9 1 年 9 月 2 7 日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号

氏 名

株式会社安川電機

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.